

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-332142

(43)Date of publication of application : 21.11.2003

(51)Int.Cl.

H01F 27/29  
H01F 17/04

(21)Application number : 2002-141605

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 16.05.2002

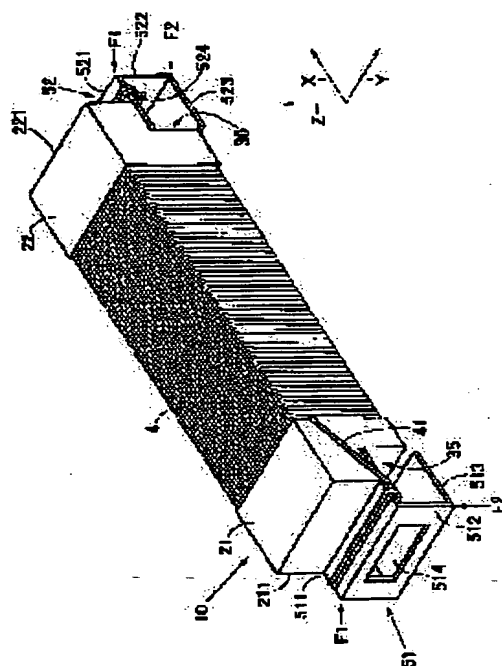
(72)Inventor : YAMASHITA MITSUHIRO  
NAGASAKA TAKASHI  
MIURA HIDEKI

## (54) COIL DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a coil device superior in frequency characteristics, and superior in impact resistance and vibration resistance.

**SOLUTION:** Flange parts 21 and 22 have recess parts 35 and 36 on end faces 212 and 222 at the same side of a thickness direction Z. Terminals 51 and 52 consist of a metal plate material, have a first curve part F1 and a second curve part F2, and are provided on recess parts 35 and 36. On the terminal 51, a first part 511 generated from the first curve part F1 is fixed on the bottom face 351 of the recess 35, and guided in the longitudinal direction X. A second part 512 is curved from the first part 511, and guided in the direction going away from the bottom face 351 along the thickness direction. A third part generated from the second curve part F2 is curved from the second part 512, and guided in the direction reverse in the direction of the first part 511 along the longitudinal direction X. The terminal 52 is the same as the above. Terminals 41 and 42 of a coil 4 are connected to the terminals 51 and 52.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-332142

(P2003-332142A)

(43) 公開日 平成15年11月21日 (2003. 11. 21)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H01F	27/29	H01F 17/04	A 5E070
	17/04		F
		15/10	F

審査請求 未請求 請求項の数 12 OL

(全10頁)

(21) 出願番号 特願2002-141605 (P2002-141605)

(22) 出願日 平成14年5月16日 (2002. 5. 16)

(71) 出願人 000003067

TDK株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 山下 充弘

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 長坂 孝

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74) 代理人 100081606

弁理士 阿部 美次郎

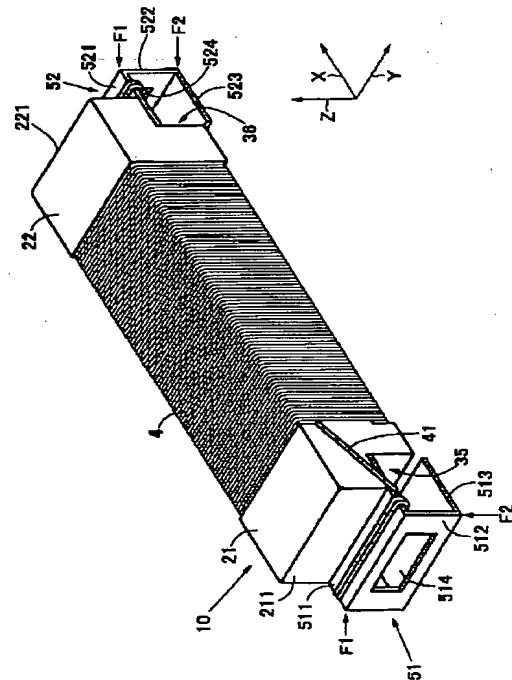
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コイル装置

(57) 【要約】

【課題】 周波数特性に優れ、かつ、耐衝撃性及び耐振動性に優れたコイル装置を提供する。

【解決手段】 つば部21、22は、厚さ方向Zの同一側の端面212、222に凹部35、36を有する。端子51、52は、金属板材でなり、第1の曲げ部F1と第2の曲げ部F2とを有し、凹部35、36に設けられる。端子51について、第1の曲げ部F1により生じる第1の部分511は、凹部35の底面351に固定され、かつ、長手方向Xに導かれ、第2の部分512は、第1の部分511から曲げられ、かつ、厚さ方向Zに沿って底面351から遠ざかる方向に導かれる。第2の曲げ部F2により生じる第3の部分513は、第2の部分512から曲げられ、かつ、長手方向Xに沿って第1の部分511の方向とは反対の方向に導かれる。端子52についても同様である。コイル4の端末41、42が端子51、52に接続されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フェラライトコアと、少なくとも 2 つの端子と、コイルとを含むコイル装置であって、前記フェラライトコアは、コイル巻回部と、2 つのつば部を含み、

前記コイル巻回部は、長手方向 X に延びており、前記つば部は、前記コイル巻回部の長手方向 X の両端に備えられ、それぞれ、厚さ方向 Z の同一側の端面に凹部を有し、前記凹部は、厚さ方向 Z でみた底面を有しており、

前記端子のそれぞれは、金属板材でなり、第 1 の曲げ部と、第 2 の曲げ部とを有し、前記凹部に設けられ、前記第 1 の曲げ部は第 1 の部分と、第 2 の部分とを生じさせ、前記第 1 の部分は、前記凹部の前記底面に固定され、かつ、長手方向 X に導かれ、前記第 2 の部分は、前記第 1 の部分から曲げられ、かつ、厚さ方向 Z に沿って前記底面から遠ざかる方向に導かれ、

前記第 2 の曲げ部は第 3 の部分を生じさせ、前記第 3 の部分は、前記第 2 の部分から曲げられ、かつ、長手方向 X に沿って前記第 1 の部分の方向とは反対の方向に導かれ、

前記コイルは、前記フェラライトコアの前記コイル巻回部に巻かれ、端末が前記端子に接続されているコイル装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載されたコイル装置であって、前記第 1 の部分は、長手方向 X に沿って前記フェラライトコアの外側に向かう方向に導かれるコイル装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 の何れかに記載されたコイル装置であって、前記第 3 の部分は、先端が、厚さ方向 Z でみて、前記つば部に備えられた厚さ方向 Z の前記端面よりも外側に位置するコイル装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 の何れかに記載されたコイル装置であって、前記第 2 の部分は、断面積が前記第 1 及び第 3 の部分の断面積よりも小さいコイル装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 の何れかに記載されたコイル装置であって、前記第 2 の部分は、板厚方向に貫通する 1 個または複数個の貫通孔を有するコイル装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 の何れかに記載されたコイル装置であって、前記凹部は、前記つば部において長手方向 X の外端に開口しているコイル装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 の何れかに記載されたコイル装置であって、前記凹部は、前記つば部の幅方向 Y の全幅にわたって形成されているコイル装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 の何れかに記載されたコイル装置であって、前記凹部の前記底面は、ほぼ平坦で、かつ、長手方向 X 及び幅方向 Y にほぼ平行であるコイル装置。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 8 の何れかに記載されたコイル装置であって、前記第 1 の部分は、切欠を有し、接

着剤により前記底面に固定され、前記接着剤が前記切欠内に充填されているコイル装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至 9 の何れかに記載されたコイル装置であって、前記コイルは、少なくとも 2 つに分割されて巻かれているコイル装置。

【請求項 11】 請求項 10 に記載されたコイル装置であって、

前記コイル巻回部は、長手方向 X の中間部に少なくとも 1 つの区画用フランジを有するコイル装置。

10 【請求項 12】 請求項 1 乃至 11 の何れかに記載されたコイル装置であって、更に樹脂膜を含み、前記樹脂膜は、ほぼ平坦で、かつ、長手方向 X 及び幅方向 Y にほぼ平行な表面を有し、前記コイル及び前記フェラライトコアに付着されているコイル装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コイル装置に関する。本発明に係るコイル装置には、車載用トランスポンダ等に適用し得るアンテナ、または、通信機器用インダクタもしくはチョークコイル等が含まれる。

## 【0002】

【従来の技術】コイル装置としては、従来より種々のタイプのものが提案され、実用に供されてきた。そのうちのの一つとして、最近、車載用アンテナまたはトランスポンダとして適用可能なコイル装置が提案されている。このような用途に適用されるコイル装置では、一般に、高周波特性の良好なフェラライトコアが用いられる。そして、このフェラライトコアに必要な巻数のコイルを巻き付けるとともに、コイル端末を、フェラライトコアの長手方向の両端に備えられた金属端子電極に接続する構成をとる。

【0003】フェラライトコアとしては、この種のコイル装置で要求されるインダクタンス値、Q 値及び自己共振周波数特性等が要求値を満たすべく、コイルの巻き軸方向で見た長さの大きな細長いものを用いるのが一般的である。

【0004】ところが、フェラライトコアは脆い焼結体であり、本来的に衝撃や振動に弱い。その上、上述した理由により、衝撃及び振動に対しては弱い細長い形状にせざるを得ない。このため、衝撃及び振動に常に曝される車載用コイル装置の場合、耐衝撃性及び耐振動性に優れた構造をいかに実現するかが問題となる。

【0005】更に、車載用コイル装置の場合に限らず、通信機器用インダクタまたはチョークコイルとして用いられるコイル装置では、常に、小型化、構造の簡素化及び低コスト化等が求められるから、これらの要求をいかに満たすかが問題となる。

【0006】このような観点から、公知技術を検討すると、例えば、特開 2001-339224 号公報は、フェラライトコアの長手方向の両端部に備えられたつば部

に、射出成型による合成樹脂ベースを装着し、合成樹脂ベースの外周に、金属電極端子を、自己のパネ作用によって装着する構造を開示している。しかし、この先行技術では、小型化、構造の簡素化及び低コスト化等の要求に応えることが困難である。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、周波数特性に優れたコイル装置を提供することである。

【0008】本発明のもう一つの課題は、耐衝撃性及び耐振動性に優れたコイル装置を提供することである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため、本発明に係るコイル装置は、フェライトコアと、少なくとも2つの端子と、コイルとを含む。

【0010】前記フェライトコアは、コイル巻回部と、2つのつば部を含む。前記コイル巻回部は、長手方向Xに延びている。前記つば部は、前記コイル巻回部の長手方向Xの両端に備えられ、それぞれ、厚さ方向Zの同一側の端面に凹部を有し、前記凹部は、厚さ方向Zでみた底面を有している。

【0011】前記端子のそれぞれは、金属板材でなり、第1の曲げ部と、第2の曲げ部とを有し、前記凹部に設けられる。

【0012】前記第1の曲げ部は第1の部分と、第2の部分とを生じさせる。前記第1の部分は、前記凹部の前記底面に固定され、かつ、長手方向Xに導かれる。前記第2の部分は、前記第1の部分から曲げられ、かつ、厚さ方向Zに沿って前記底面から遠ざかる方向に導かれる。

【0013】前記第2の曲げ部は第3の部分を生じさせる。前記第3の部分は、前記第2の部分から曲げられ、かつ、長手方向Xに沿って前記第1の部分の方向とは反対の方向に導かれる。

【0014】前記コイルは、前記フェライトコアの前記コイル巻回部に巻かれ、端末が前記端子に接続されている。

【0015】上述した本発明に係るコイル装置では、フェライトコアのコイル巻回部が長手方向Xに延び、つば部がコイル巻回部の長手方向Xの両端に備えられている。更に、コイルがコイル巻回部に巻かれ、コイルの端末が端子に接続されている。従って、周波数特性の優れたコイル装置が得られる。

【0016】更に本発明では、コイル巻回部の長手方向Xの両端に備えられたつば部が、それぞれ、厚さ方向Zの同一側の端面に凹部を有し、凹部は、厚さ方向Zでみた底面を有している。

【0017】端子のそれぞれは、金属板材でなり、第1の曲げ部と、第2の曲げ部とを有し、上述の凹部に設けられる。第1の曲げ部は第1の部分と、第2の部分とを生じさせる。第1の部分は、凹部の底面に固定され、か

つ、長手方向Xに導かれる。第2の部分は、第1の部分から曲げられ、かつ、厚さ方向Zに沿って底面から遠ざかる方向に導かれる。第2の曲げ部は第3の部分を生じさせる。第3の部分は、第2の部分から曲げられ、かつ、長手方向Xに沿って第1の部分の方向とは反対の方向に導かれる。

【0018】かかる端子によれば、第3の部分を、外部に対するはんだ付け部分として用い、第1及び第2の曲げ部によるパネ性を確保し、衝撃及び振動を吸収することができる。従って、脆く、かつ、細長い形状のフェライトコアであっても、耐衝撃性及び耐振動性に優れたコイル装置を実現することができる。

【0019】しかも、厚さ方向Zの端面に備えられた凹部に、上記構造の端子を設けるから、厚さ方向Zでみたコイル装置の寸法を増大させることなしに耐衝撃性及び耐振動性を向上させることができる。すなわち、コイル装置に求められる低背化と、耐衝撃性及び耐振動性とを両立させることができる。

【0020】端子は、その具体的態様として、第1の部分が長手方向Xに沿ってフェライトコアの外側に向かう方向に導かれることが好ましい。かかる構成によれば、衝撃及び振動をより確実に吸収することができる。

【0021】また、端子は、第3の部分の先端が、厚さ方向Zでみて、つば部に備えられた厚さ方向Zの端面よりも外側に位置することが好ましい。かかる構成によれば、コイル装置を回路基板等に実装した場合、つば部の上記端面が回路基板の表面に接触するのを回避し、第3の部分を、回路基板に備えられた導体パターンにはんだ付けすることができる。このため、第1及び第2の曲げ部によるパネ性を確保し、衝撃及び振動を吸収することができる。

【0022】第1の曲げ部と、第2の曲げ部との間にある第2の部分は、好ましくは、断面積が第1及び第3の部分の断面積よりも小さい。第2の部分は、板面がコイルに流れる電流による磁束に対して直交または交差する関係にある。このため、磁束の円滑な流れを妨げる障害部分となり、Qの周波数特性を劣化させる。第2の部分の断面積が第1及び第3の部分の断面積よりも小さい構造であれば、磁束の円滑な流れに対する障害が小さくなるので、Qの周波数特性の劣化を抑制できる。

【0023】第2の部分の断面積を、第1及び第3の部分の断面積よりも小さくする具体的手段としては、第2の部分に、板厚方向に貫通する1個または複数個の貫通孔を設ける構造が有効である。

【0024】次に、凹部は、つば部において長手方向Xの外端に開口していることが好ましい。この場合、凹部の形状が簡素化されるので、凹部に起因したフェライトコアの割れや、クラック等が回避される。

【0025】また、凹部は、つば部の幅方向Yの全幅にわたって形成されていてもよい。この場合も、凹部の形

状が簡素化されるので、凹部に起因したフェライトコアの割れや、クラック等が回避される。

【0026】次に、凹部に備えられる上記底面は、ほぼ平坦で、かつ、長手方向X及び幅方向Yにほぼ平行であることが好ましい。このような底面によれば、端子の第1の部分が容易に固定される。

【0027】端子の第1の部分を底面に固定する手段としては、接着剤が挙げられる。接着剤を用いる場合、第1の部分は切欠を有していることが好ましい。このような構造であると、切欠内に接着剤が充填されるので、フェライトコアに対する端子の取り付け強度が向上する。

【0028】コイルは、少なくとも2つに分割されて巻かれていてもよい。この巻線を分割する構造によると、周波数インダクタンス特性、及び、周波数-Q特性の改善効果が得られる。

【0029】更に、本発明に係るコイル装置は、樹脂膜を含むことができる。樹脂膜は、ほぼ平坦で、かつ、長手方向X及び幅方向Yにほぼ平行な表面を有し、コイル及びフェライトコアに付着されている。かかる構造によれば、樹脂膜の上記表面に吸着ノズル等をあてがい、本発明のコイル装置をエアージャッチングすることが可能となるから、面実装工程を容易に実行できる。

【0030】本発明のコイル装置の具体的適用例は、アンテナ、特に車載用アンテナ、トランスポンダ、電子機器のインダクタ等である。

【0031】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係るコイル装置の斜視図、図2は図1に示したコイル装置の断面図である。図示のように、本発明に係るコイル装置は、フェライトコア10と、端子51、52と、コイル4とを含む。図示のコイル装置は、アンテナ、車載用アンテナ、トランスポンダ、電子機器のインダクタ等に用いることができる。

【0032】図3は図1に示したコイル装置に含まれるフェライトコアの斜視図である。図3を参照すると、フェライトコア10は、コイル巻回部1と、2つのつば部21、22とを含む。フェライトコア10は、フェライト粉末の焼結体、フェライト棒材の機械加工または両者の組み合わせによって得ることができる。

【0033】コイル巻回部1は、長手方向Xに延びている。図示された実施例において、コイル巻回部1は、厚みZ2、幅Y1を持つ四角形断面である。この他、他の多角形断面、円形断面または楕円形断面等、任意の断面形状を採用することができる。コイル巻回部1は、長手方向Xに長く延びる細長い形状を有している。

【0034】つば部21、22は、コイル巻回部1の長手方向Xの両端に備えられている。これらのつば部21、22は、コイル巻回部1と一体である。つば部21、22は、幅方向Yと平行で、かつ、コイル巻回部1の表面から段差で立ち上がる内端面を、コイル巻回部1

の相対する両側に有している。

【0035】更に、つば部21、22は、それぞれ、厚さ方向Zの同一側に端面212、222を有し、長手方向Xの外端に端面211、221（以下外端面と称する）を有する。端面212、222は、厚さ方向Zでみてコイル巻回部1の表面よりも外側に位置し、長手方向X及び幅方向Yにほぼ平行、すなわち、厚さ方向Zにほぼ垂直となっている。外端面211、221は、幅方向Y及び厚み方向Zにほぼ平行、すなわち、長手方向Xにほぼ垂直となっている。

【0036】更に、つば部21、22は、それぞれ、厚さ方向Zの同一側の端面212、222に凹部35、36を有している。つば部21、22は、凹部35、36の存在しない位置における断面が四角形断面である。つば部21、22の外側エッジ部分及び内側角部は、丸みを持たせ、または、微少の面取りをしてあることが好ましい。つば部21、22は、長手方向Xでみた長さ寸法がX1（mm）、幅方向Yでみた寸法がY1（mm）、厚み方向Zでみた寸法がZ1（mm）である。

【0037】図2、図3を参照すると、つば部21、22の上記凹部35、36は、厚さ方向Zでみた底面351、361を有し、つば部21、22に備えられた厚さ方向Zの端面212、222に開口している。凹部35、36の底面351、361は、ほぼ平坦となっている。更に、底面351、361は長手方向X及び幅方向Yにほぼ平行、すなわち、厚さ方向Zにほぼ垂直となっている。

【0038】更に凹部35、36は、つば部21、22において長手方向Xの外端に開口している。詳しくは、凹部35、36は、つば部21、22に備えられた長手方向Xの外端面211、221に開口し、長手方向Xにほぼ垂直な壁面352、362を有する。

【0039】更に凹部35、36は、つば部21、22の全幅Y1にわたって形成され、幅方向Yの両端で開口している（図3参照）。これと異なり、凹部の幅がつば部の全幅よりも短く、凹部が幅方向の両端で閉じているような構造であってもよい。

【0040】凹部35、36は、長手方向Xでみた長さ寸法がX5（mm）、幅方向Yでみた寸法がY1（mm）、厚み方向Zでみた寸法がZ5（mm）である。

【0041】次に図1、図2を参照すると、端子51、52は、それぞれ、金属板材であり、第1の曲げ部F1と、第2の曲げ部F2とを有し、上述の凹部35、36に設けられている。端子51、52を構成する金属板材としては、非磁性で、バネ性のあるもの、例えば、燐青銅板、または、SUS 304-CSP等のステンレス系金属板を用いることができる。

【0042】図4は図1に示したコイル装置に含まれる端子の拡大斜視図である。図1、図2、図4を参照し、端子51について説明する。第1の曲げ部F1は第1の

部分 511 と、第 2 の部分 512 とを生じさせる。第 1 の部分 511 は、凹部 35 の上記底面 351 に固定され、かつ、長手方向 X に導かれる。図示の第 1 の部分 511 は、長手方向 X に沿ってフェライトコア 10 の外側に向かう方向に導かれている。図示と異なり、第 1 の部分が、長手方向に沿ってフェライトコアの内側に向かう方向に導かれてもよい。第 2 の部分 512 は、第 1 の部分 511 から曲げられ、かつ、厚さ方向 Z に沿って底面 351 から遠ざかる方向に導かれる。

【0043】第 2 の曲げ部 F2 は第 3 の部分 513 を生じさせる。第 3 の部分 513 は、第 2 の部分 512 から曲げられ、かつ、長手方向 X に沿って第 1 の部分 511 の方向とは反対の方向に導かれる。第 1 の部分 511 と、第 3 の部分 513 とは、互いに間隔を隔てて向かい合う。更に図示では、第 3 の部分 513 の先端が、厚さ方向 Z でみて、つば部 21 に備えられた厚さ方向 Z の端面 212 よりも、△Z だけ外側に位置している。

【0044】もう 1 つの端子 52 についても同様である。第 1 の曲げ部 F1 は第 1 の部分 521 と、第 2 の部分 522 とを生じさせる。第 1 の部分 521 は、凹部 36 の上記底面 361 に固定され、かつ、長手方向 X に導かれる。図示の第 1 の部分 521 は、長手方向 X に沿ってフェライトコア 10 の外側に向かう方向に導かれている。第 2 の部分 522 は、第 1 の部分 521 から曲げられ、かつ、厚さ方向 Z に沿って底面 361 から遠ざかる方向に導かれる。

【0045】第 2 の曲げ部 F2 は第 3 の部分 523 を生じさせる。第 3 の部分 523 は、第 2 の部分 522 から曲げられ、かつ、長手方向 X に沿って第 1 の部分 521 の方向とは反対の方向に導かれる。第 1 の部分 521 と、第 3 の部分 523 とは、互いに間隔を隔てて向かい合う。更に図示では、第 3 の部分 523 の先端が、厚さ方向 Z でみて、つば部 22 に備えられた厚さ方向 Z の端面 222 よりも、△Z だけ外側に位置している。

【0046】図 1、図 2 を参照すると、コイル 4 は、フェライトコア 10 のコイル巻回部 1 に巻かれている。コイル 4 の巻数、線径等は得ようとするコイル装置によって異なる。

【0047】更にコイル 4 は、端末 41、42 が上述の端子 51、52 に接続されている。具体的には、図 4 に示すように、端子 51、52 の第 1 の部分 511、521 の縁に、コイル端末 41、42 を止める切欠 515、525 を設けてある。コイル端末 41、42 は、切欠 515、525 を通って、2～3 回、第 1 の部分 511、521 に巻き付けられ、好ましくは、Pb フリーはんだによって第 1 の部分 511、521 に接合される。第 1 の曲げ部 F1 は、コイル端末 41、42 を巻き付ける領域よりも、外側に設定されている。

【0048】図 1～図 4 を参照して説明したように、フェライトコア 10 のコイル巻回部 1 が長手方向 X に延

び、つば部 21、22 がコイル巻回部 1 の長手方向 X の両端に備えられている。更に、コイル 4 がコイル巻回部 1 に巻かれ、コイル 4 の端末 41、42 が端子 51、52 に接続されている。従って、周波数特性の優れたコイル装置が得られる。

【0049】図 5 は図 1 に示したコイル装置の使用状態を示す図である。更に本発明では、コイル巻回部 1 の長手方向 X の両端に備えられたつば部 21、21 が、それぞれ、厚さ方向 Z の同一側の端面 212、222 に凹部 35、36 を有し、これらの凹部 35、36 は、厚さ方向 Z でみた底面 351、361 を有している。

【0050】端子 51、52 のそれぞれは、金属板材であり、第 1 の曲げ部 F1 と、第 2 の曲げ部 F2 とを有し、上述の凹部 35、36 に設けられる。第 1 の曲げ部 F1 は第 1 の部分 511、521 と、第 2 の部分 512、522 とを生じさせる。第 1 の部分 511、521 は、凹部 35、36 の底面 351、361 に固定され、かつ、長手方向 X に導かれる。第 2 の部分 512、522 は、第 1 の部分 511、521 から曲げられ、かつ、厚さ方向 Z に沿って底面 351、361 から遠ざかる方向に導かれる。

【0051】第 2 の曲げ部 F2 は第 3 の部分 513、523 を生じさせる。第 3 の部分 513、523 は、第 2 の部分 512、522 から曲げられ、かつ、長手方向 X に沿って第 1 の部分 511、521 の方向とは反対の方向に導かれる。

【0052】かかる端子 51、52 によれば、図 5 に示すように第 3 の部分 513、523 を、外部に対するはんだ付け部分として用いることができる。図 5 の使用状態では、第 3 の部分 513、523 を、回路基板 81 に備えられた導体パターン 82 にはんだ付け 84 してある。

【0053】しかも、かかる端子 51、52 によれば、第 1 及び第 2 の曲げ部 F1、F2 によるバネ性を確保し、衝撃及び振動を吸収することができる。従って、脆く、かつ、細長い形状のフェライトコア 10 であっても、耐衝撃性及び耐振動性に優れたコイル装置を実現することができる。

【0054】更に、厚さ方向 Z の端面 212、222 に備えられた凹部 35、36 に、上記構造の端子 51、52 を設けるから、厚さ方向 Z でみたコイル装置の寸法を増大させることなしに耐衝撃性及び耐振動性を向上させることができる。すなわち、コイル装置に求められる低背化と、耐衝撃性及び耐振動性とを両立させることができる。

【0055】実施例では、端子 51、52 の第 1 の部分 511、521 が、長手方向 X に沿ってフェライトコア 10 の外側に向かう方向に導かれている。かかる構成によれば、衝撃及び振動をより確実に吸収することができる。

10

20

30

40

50

【0056】実施例では、第3の部分513、523の先端が、厚さ方向Zでみて、つば部21、22に備えられた厚さ方向Zの端面212、222よりも、 $\Delta Z$ だけ外側に位置している。かかる構成によれば、コイル装置を回路基板81に実装した場合、つば部21、22に備えられた厚さ方向Zの端面212、222が回路基板81の表面に接触するのを回避し、第3の部分513、523を、回路基板81の導体パターン82にはんだ付け84することができる。このため、第1及び第2の曲げ部F1、F2によるバネ性を確保し、衝撃及び振動を吸収することができる。

【0057】実施例では、第2の曲げ部F2が、長手方向Xでみて凹部35、36の外側に設定されている。これは、第3の部分513、523がはんだ付け部分として用いられた場合に、第2の部分512、522において、はんだフィレットが形成され、それが、外部から視認できるようにするためである。

【0058】第1の曲げ部F1と、第2の曲げ部F2との間にある第2の部分512、522は、好ましくは、断面積が第1の部分511、521及び第3の部分513、523の断面積よりも小さい。第2の部分512、522は、つば部21、22の外端面と対向する部分であり、板面がコイル4に流れる電流による磁束に対して直交または交差する関係にある。このため、磁束の円滑な流れを妨げる障害部分となり、Qの周波数特性を劣化させる。第2の部分512、522の断面積が第1の部分511、521及び第3の部分513、523の断面積よりも小さい構造であれば、磁束の円滑な流れに対する障害が小さくなるので、Qの周波数特性の劣化を抑制できる。

【0059】第2の部分512、522の断面積を、第1の部分511、521及び第3の部分513、523の断面積よりも小さくする具体的手段としては、第2の部分512、522に、板厚方向に貫通する1個または複数個の貫通孔514、524を設ける構造が有効である。

【0060】更に実施例では、第3の部分513、523の先端が、長手方向Xでみて、フェライトコア10に備えられた凹部35、36の壁面352、362よりも外側に位置している。この配置によると、周波数-Q特性が向上する。

【0061】次に、図3を参照して説明したように、フェライトコア10の凹部35、36は、つば部21、22において長手方向Xの外端に開口しているから、凹部35、36の形状が簡素化され、凹部35、36に起因したフェライトコアの割れや、クラック等が回避される。

【0062】更に、凹部35、36は、つば部21、22の幅方向Yの全幅Y1にわたって形成されているから、凹部35、36の形状が簡素化され、凹部35、3

6に起因したフェライトコア10の割れや、クラック等が回避される。

【0063】更に、凹部35、36の上記底面351、361が、ほぼ平坦で、かつ、長手方向X及び幅方向Yにほぼ平行となっている。このような底面351、361によれば、端子51、52の第1の部分511、521が容易に固定される。

【0064】図2を参照すると、第1の部分511、521を底面351、361に固定する手段として接着剤61、62を用いてある。接着剤61、62を用いる場合、第1の部分511、521は、図4に示すような切欠516、526を有していることが好ましい。このような構造であると、切欠516、526内に接着剤61、62が充填されるので、フェライトコア10に対する端子51、52の取り付け強度が向上する。

【0065】また、図示実施例では2つの端子51、52が備えられているが、端子の個数は2以上の任意であればよく、図示実施例に限定されない。例えば、図示実施例と異なり、4つの端子を備えてもよい。この場合には、4つの端子のうち2つの端子を一方の凹部に設け、残り2つの端子を他方の凹部に設ける構造を採用することができる。

【0066】図6は本発明に係るコイル装置の別の実施例を示す斜視図、図7は図6に示したコイル装置の断面図である。図において、図1、図2に現れた構成部分と同一の構成部分については、同一の参照符号を付し、重複説明は省略する。

【0067】図示実施例のコイル装置は、更に樹脂膜75を含む。樹脂膜75は、コイル4及びフェライトコア10に付着されている。更に樹脂膜75は、ほぼ平坦で、かつ、長手方向X及び幅方向Yにほぼ平行な表面を有する。このような樹脂膜75は、例えば、熱硬化併用型UV樹脂により構成することができる。熱硬化併用型UV樹脂の場合、スクリーン印刷またはパット印刷によりコイル4及びフェライトコア10に熱硬化併用型UV樹脂を塗布し、本硬化処理により硬化させればよい。本硬化処理は例えば15～30分間行う。

【0068】図6、図7を参照して説明したように、樹脂膜75がコイル4及びフェライトコア10に付着され、更に樹脂膜75が、ほぼ平坦で、かつ、長手方向X及び幅方向Yにほぼ平行な表面を有するから、樹脂膜75の上記表面に吸着ノズル等をあてがい、本発明のコイル装置をエアージャッチングすることが可能となる。このため、面実装工程を容易に実行できる。

【0069】図8は本発明に係るコイル装置の更に別の実施例を示す斜視図、図9は図8に示したコイル装置の断面図、図10は図8に示したコイル装置に含まれるフェライトコアの斜視図である。図において、図1～図3に現れた構成部分と同一の構成部分については、同一の参照符号を付し、重複説明は省略する。

【0070】図8、図9を参照すると、この実施例では、コイル4が2つに分割されて巻かれている。詳しくは、フェライトコア10がコイル巻回部1の長手方向Xの中間部に区画用フランジ23を有しており（図10を参照）、コイル巻回部1が区画用フランジ23により2つに区画されている。そして、コイル4が区画用フランジ23によって、2つに区画されたコイル巻回部1に分割して巻かれている。図示実施例と異なり、コイルを3つ以上に分割して巻いてもよい。この場合、間隔を隔て複数のフランジを設ければよい。

【0071】図8～図10を参照して説明したように、コイル4が分割されて巻かれている。この分割巻線によると、周波数－インダクタンス特性、及び、周波数－Q特性の改善効果が得られる。

【0072】図11は周波数－インダクタンス特性を示す図である。図において、横軸に周波数（kHz）をとり、縦軸にインダクタンス値Lをとってある。曲線L11は連続巻きによる特性を示し、曲線L12は図15に示した分割巻きによる特性を示している。

【0073】図11の特性曲線L11と特性曲線L12との対比から明らかなように、分割巻きによれば、連続巻きよりも、広い周波数領域にわたって、インダクタンス値変化量を小さく保ち得る広い周波数領域を確保し得る。したがって、分割巻きによれば、周波数変動幅 $\Delta f$ 1に対するインダクタンス変化量 $\Delta L$ 2を、連続巻きの場合のインダクタンス変化量 $\Delta L$ 1よりも小さくすることができる。このことは、分割巻きによれば、インダクタンス値許容公差の小さいコイル装置を実現できることを意味する。

【0074】図12は周波数－Q特性を示す図である。図において、横軸に周波数（kHz）をとり、縦軸にQ値をとってある。曲線Q21は連続巻きによる特性を示し、曲線Q22は図8に示した分割巻きによる特性を示している。

【0075】図12に示すように、分割巻きによれば、使用周波数 $f$ 1におけるQ値がQ2となり、連続巻きの

場合のQ値であるQ1よりも高くなる。

#### 【0076】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、次のような効果を得ることができる。

（a）周波数特性に優れたコイル装置を提供することができる。

（b）耐衝撃性及び耐振動性に優れたコイル装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明に係るコイル装置の斜視図である。

【図2】図1に示したコイル装置の断面図である。

【図3】図1に示したコイル装置に含まれるフェライトコアの斜視図である。

【図4】図1に示したコイル装置に含まれる端子の拡大斜視図である。

【図5】図1に示したコイル装置の使用状態を示す図である。

【図6】本発明に係るコイル装置の別の実施例を示す斜視図である。

20 【図7】図6に示したコイル装置の断面図である。

【図8】本発明に係るコイル装置の更に別の実施例を示す斜視図である。

【図9】図8に示したコイル装置の断面図である。

【図10】図8に示したコイル装置に含まれるフェライトコアの斜視図である。

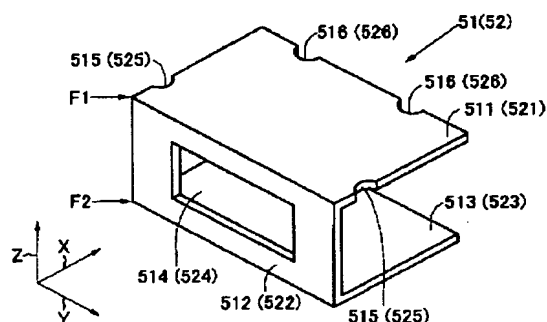
【図11】周波数－インダクタンス特性を示す図である。

【図12】周波数－Q特性を示す図である。

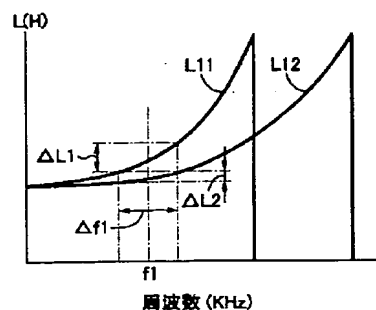
#### 【符号の説明】

10	フェライトコア
1	コイル巻回部
21、22	つば部
35、36	凹部
51、52	端子
4	コイル

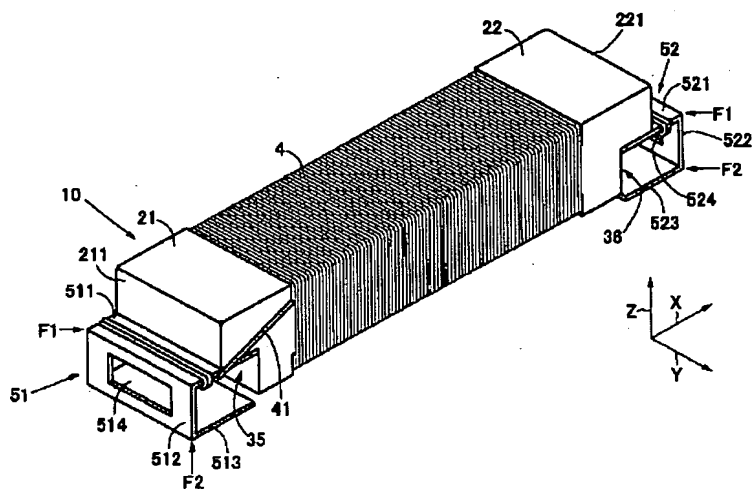
【図4】



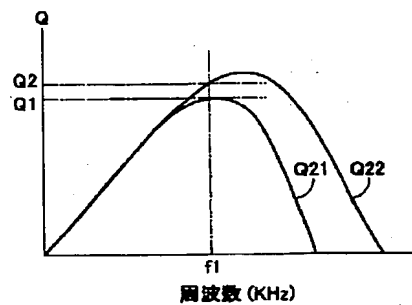
【図11】



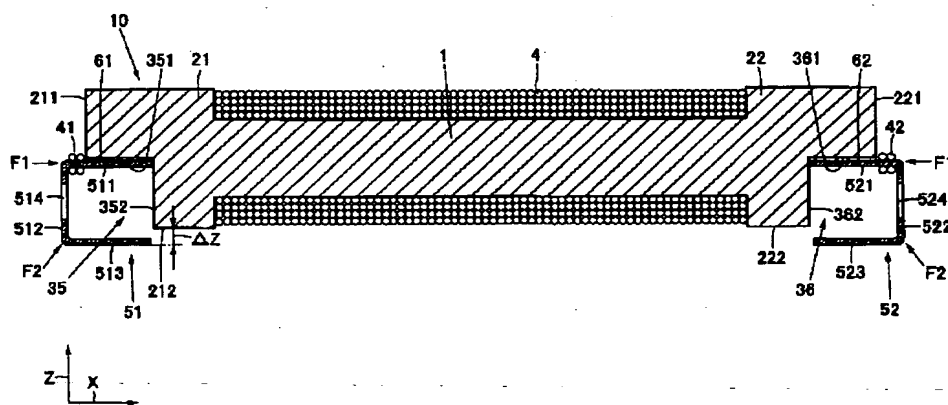
【図 1】



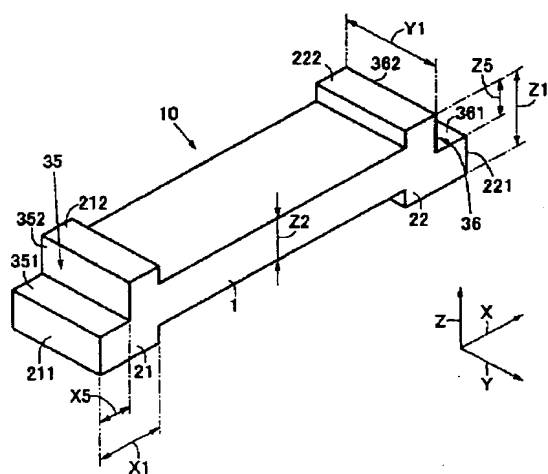
【図 12】



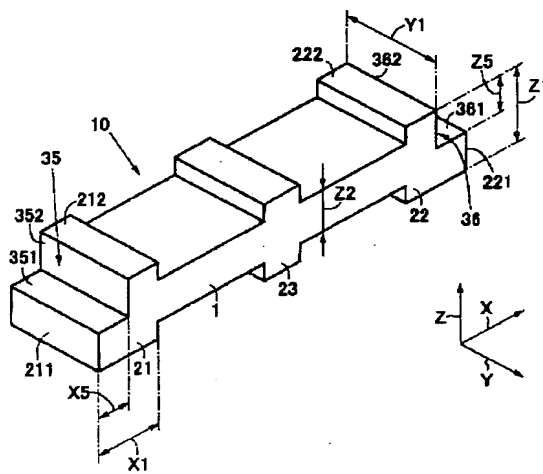
【図 2】



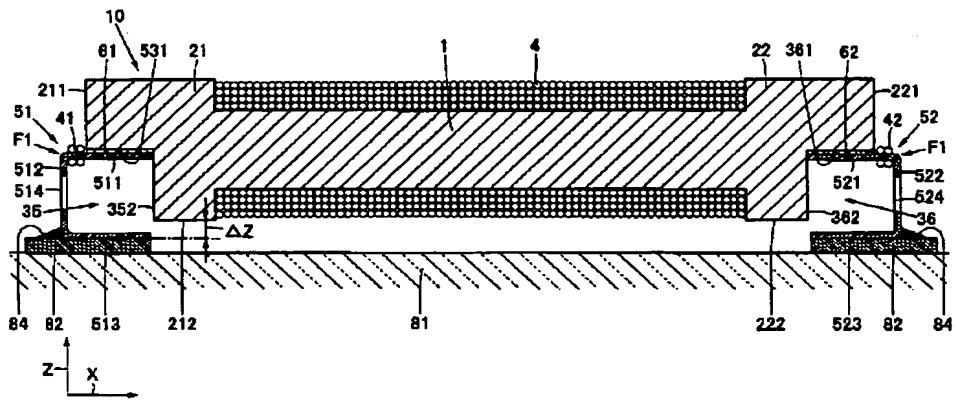
【図 3】



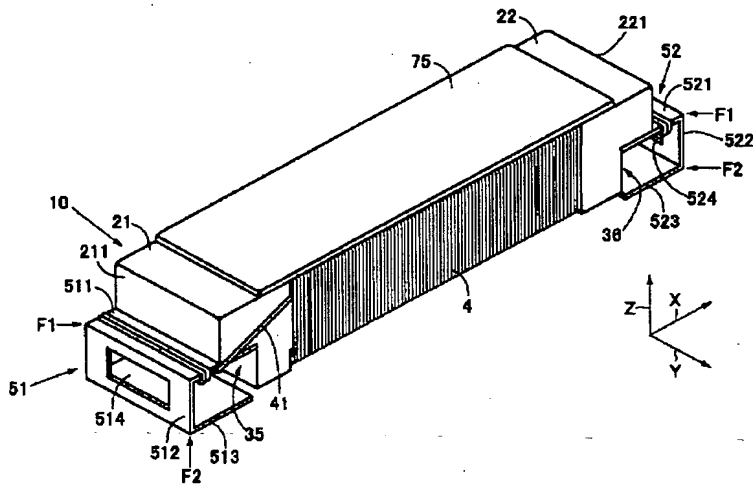
【図 10】



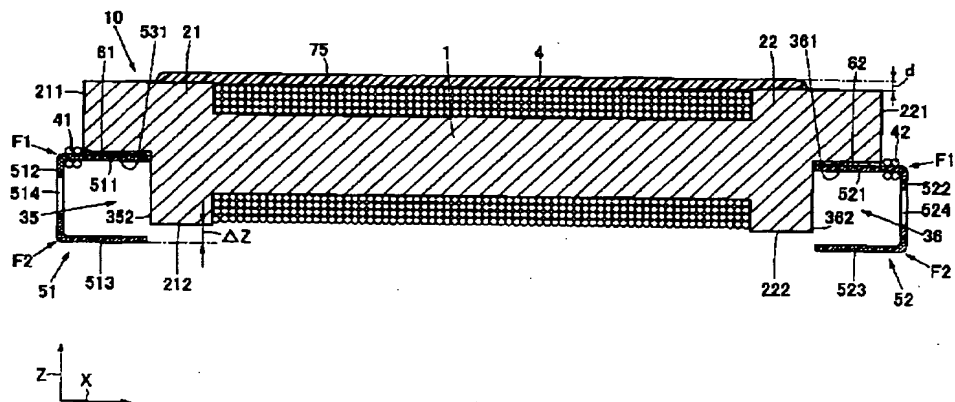
【図 5】



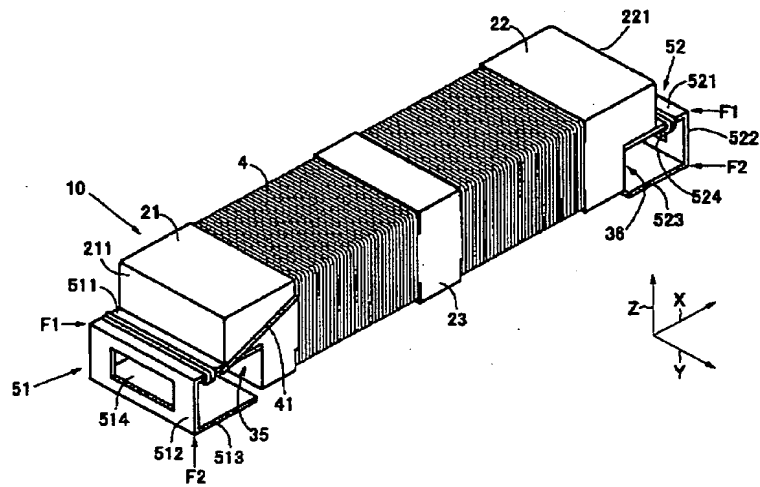
【图 6】



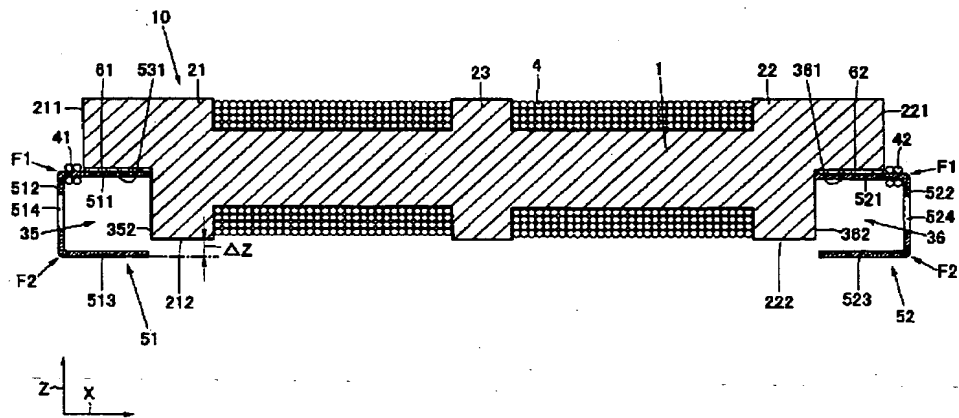
【圖 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 三浦 英樹  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

Fターム(参考) 5E070 AA01 AB07 EB03